

10/562636**IAP20 Rec'd PCT/PTO 29 DEC 2005**

**Vorrichtung zur Steuerung einer Zugmaschine mit einer
Einrichtung zum Erfassen des Schwenk- und Knickwinkels zwischen
Zugmaschine und einem Anhänger**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Steuerung einer Zugmaschine mit einer Einrichtung zum Erfassen des Schwenk- oder Knickwinkels zwischen den geometrischen Längsmittelachsen der Zugmaschine und einem über einen Zugsattelzapfen angekuppelten Sattelanhänger beim Kuppeln und Aus- und Einparken des Sattelanhängers.

Es ist eine Vorrichtung zum Messen des Schwenkwinkels zwischen einer Sattelzugmaschine und einem an diese angekuppelten Sattelanhänger bekannt (DE 40 21 717 A1). Durch selbsttätiges Nachstellen der äußeren Rückspiegel der Sattelzugmaschine in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel mittels einer Nachlaufregleinrichtung wird ermöglicht, dass die bei einer Kurvenfahrt auf Seiten der Innenkurve liegende hintere Ecke des Sattelanhängers in dem zugehörigen Rückspiegel für den Fahrer der Sattelzugmaschine sichtbar bleibt. Hierzu wird ein mechanischer Drehwinkelgeber mit einem Messrad eingesetzt.

Die DE 36 11 469 A1 zeigt eine Vorrichtung zur berührungslosen Positionsmessung. Hierbei werden magneto-resistive Elemente, also elektrische Widerstände eingesetzt, die je nach auftretendem äußeren Magnetfeld ihren Wert ändern. Diese Widerstände befinden sich auf einer Unterlage und sind in einer Art Brückenschaltung an eine Auswerteschaltung angeschlossen. Oberhalb dieser Widerstände bewegt sich nun ein Permanentmagnet und je nach Position wird ein entsprechender Einfluss auf die Widerstände ausgeübt. Widerstandsunterschiede können in der Auswerteschaltung erkannt werden, so dass eine Aussage über die Position des Magneten erhalten werden kann.

Nach der DE 199 64 045 A1 werden auf einer Zugmaschine und einem Anhänger auf Erdmagnetismus ansprechende Kompass angeordnet und aus der Differenz der beiden Anzeigen soll ein Maß für den Winkel zwischen Zugmaschine und Anhänger ermittelt werden.

Bei der PS 33 30 387 C2 geht es um eine Sperrvorrichtung für den Knickwinkel zwischen einem Zugfahrzeug und einem Anhänger eines Straßen Gelenkfahrzeuges. Um diesen Knickwinkel zu begrenzen, muss er in seiner Größe erfasst werden. Dies geschieht mit Hilfe einer gelochten Codescheibe, an deren einer Seite Lichtquellen und an deren anderer Seite Fotozellen angeordnet sind.

Bei der DE 199 64 059 A1 ist die Sattelplatte einer Zugmaschine mit einem Magnetfeldsensor ausgerüstet. Wenn der Königszapfen des Anhängers in der Sattelplatte Aufnahme findet, soll ein Permanentmagnet an dem frei vorstehenden Ende des Königszapfens haften bleiben. Über den Magnetfeldsensor kann ein magnetisches Feld ausgemessen werden und um einen Knickwinkel zu bestimmen, müssen zuvor eine Reihe von Winkellagen eingestellt und ausgemessen werden, was einem Einsatz in der Praxis entgegensteht.

Die vorliegende Erfindung befasst sich mit Problemen, die regelmäßig dann auftreten, wenn Anhänger – seien sie nun mit einem Container beladen oder nicht – an einer Zugmaschine angekoppelt werden sollen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anhänger dicht nebeneinander stehen, so dass ein problemloser Abtransport nur dann möglich ist, wenn beim Ankuppeln und Ausparken die geometrischen Längsmittelachsen der Zugmaschine und des Anhängers miteinander fluchten. Dies ist allerdings ein Ausnahmefall. In der Praxis ist oft zu berücksichtigen, dass die Zugmaschine gerade diese Lage nicht einnehmen kann, weil in dem Bereich vor dem Anhänger nicht genügend Platz zur Verfügung steht, um Anhänger und Zugmaschine in diese ideale Ausrichtungslage zu bringen.

Die Erfindung befasst sich weiterhin mit den Problemen, die dann auftreten, wenn sowohl der Kupplungsvorgang als auch das Ausrangieren eines Anhängers automatisch durchgeführt werden sollen, d.h., dass die Zugmaschine unbemannt ist und über eine Fernsteuerung betätigt wird. Ein erfahrener Kraftfahrer kann je nach dem Winkel, in dem Zugmaschine und Anhänger zueinander stehen, sein Fahrzeug geeignet steuern, also so, wie dies der Winkel und die Umgebungsverhältnisse zulassen. Eine automatische Steuerung braucht unbedingt eine zusätzliche Stellungsinformation, und zwar in einer solchen Form, dass diese in einer Datenverarbeitungseinrichtung auch verwertet werden kann.

- 3 -

Die vorangehend geschilderten Probleme sollen durch die vorliegende Erfindung bewältigt werden, was erreicht wird durch eine Anordnung ~~20~~ einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Hallsensoren ~~21~~ in einem Bereich, der die Aufnahmeöffnung ~~11~~ der Zugmaschine für den Zugsattelzapfen konzentrisch auf einem Teilkreisbogen um die geometrische Vertikalmittelachse der Aufnahmeöffnung umgibt; durch mindestens einen Permanentmagneten ~~30~~, der unten am Sattelanhängen in einem solchen Radialabstand r_m von der geometrischen Vertikalachse ~~13~~ des Zugsattelzapfens und mit Abstand zu den Hallsensoren angeordnet ist, dass er mit seinem Magnetfeld lediglich auf den engst benachbarten Hallsensor der Anordnung einwirkt, und durch elektrische mit einer Auswertschaltung verbundene Ausgangsleitungen der Hallsensoren ~~21~~, die ihrerseits aus der Lage des erregten Hallsensors den gesuchten Winkel α ermittelt.

Bei dieser ersten Ausführungsform der Erfindung geht es um das Ankoppeln eines Sattelanhängers, wobei der Zugsattelzapfen oder Königszapfen in eine Sattelplatte der Sattelzugmaschine eingebracht wird.

Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gekennzeichnet durch eine Anordnung einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Hallsensoren in einem Bereich, der die vertikale geometrische Schwenkachse der Deichsel konzentrisch umgibt; durch mindestens einen Permanentmagneten, der unten am Anhänger in einem solchen Radialabstand von der geometrischen Vertikalschwenkachse und mit Abstand zu den Hallsensoren angeordnet ist, dass er mit seinem Magnetfeld lediglich auf den engst benachbarten Hallsensor der Anordnung einwirkt, und durch elektrische mit einer Auswertschaltung verbundene Ausgangsleitungen der Hallsensoren, die ihrerseits aus der Lage des erregten Hallsensors den gesuchten Winkel α ermittelt.

Bei dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung geht es darum zu erfassen, wie eine Deichsel eines Deichselanhängers relativ zu seiner geometrischen Längsmittelachse steht. Hierzu wird eine Anordnung von Hallsensoren ähnlich eingesetzt, wie bei der ersten Ausführungsform der Erfindung. Anstelle der vertikalen Mittelachse der Sattelplatte bzw. des Zugsattelzapfens tritt hier die vertikale geometrische Achse der Deichsel in Bezug auf die geometrische Längsmittelachse des Anhängers.

Bei einer dritten Ausführungsform der Erfindung werden in entsprechender Weise beide Winkel erfasst, die beim Ankuppeln oder Abkuppeln eine Rolle spielen können. Es geht um den Knickwinkel zwischen der geometrischen horizontalen Längsachse der Deichsel des Anhängers zu der geometrischen Längsmittelachse der Zugmaschine und darüber hinaus geht es um den Winkel zwischen der Deichsel in Bezug auf die geometrische Längsmittelachse des Anhängers.

Im Betrieb von unbemannten Fahrzeugen sind diese beiden Winkel von besonderer Bedeutung. Nur wenn diese Winkel erfasst werden, kann ein Kupplungsvorgang und der darauf folgende Anfahrvorgang ohne Unterstützung durch Personal durchgeführt werden.

Durch geeignete geometrische Zuordnung zwischen einem Permanentmagneten und den Hallsensoren kann erreicht werden, dass nur ein bestimmter Hallsensor eines Sensorbereichs erregt wird und ein entsprechendes elektronisches Signal in digitaler Form abgibt. Durch eine geeignete Matrixverschaltung der Ausgänge kann der entsprechende Sensor, und damit der zugehörige Winkel zu einer Bezugsstellung ermittelt werden und als Stellgröße für die Rangierbewegungen der Zugmaschine eingesetzt werden. Diese Eingangsdaten stehen mit einer hinreichend großen geometrischen und zeitlichen Auflösung zur Verfügung, so dass präzise Fahrbewegungen durchgeführt werden können, insbesondere, wenn die Zugmaschine über Satellit geführt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise erläutert.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf die Sattelplatte einer Sattelzugmaschine in einer der Ausführungsformen der Erfindung.

Figur 2 zeigt einen Teilradialschnitt in einer durch den Mittelpunkt der Aufnahmeöffnung der Sattelplatte und einen Hallsensor gehenden Ebene in vergrößertem Maßstab.

In den Figuren ist eine Sattelplatte 10 mit einer Aufnahmeöffnung 11 gezeigt, so wie diese Sattelplatten derzeit beim Transport von Containern mittels Sattelzugmaschine und Sattelanhänger eingesetzt werden.

Die Aufnahmeöffnung 11 weist eine vertikale geometrische Achse 13 auf. Weiterhin sind die Sattelplatte 10 und die Aufnahmeöffnung 11 symmetrisch zu der geometrischen Längsmittelachse 12 der Sattelzugmaschine ausgebildet.

Der Sattelanhänger selbst ist nicht gezeigt, es ist jedoch zu erkennen, dass der Sattelanhänger zur Sattelplatte 10 und damit zur Sattelzugmaschine dann fluchtend ausgerichtet ist, wenn die beiden geometrischen Längsmittelachsen auf der Linie 12 der Figur 1 zusammenfallen.

Im Wesentlichen zentrisch zur vertikalen geometrischen Achse 13 ist eine Sensoranordnung 20 gezeigt. Diese Sensoranordnung 20 besteht aus einer Vielzahl von Hallensoren 21, deren mittige Anordnung mit einem Halbkreisbogen mit dem Radius r_m um die vertikale geometrische Achse 13 zusammenfällt.

In Figur 1 ist mit 30 ein Permanentmagnet bezeichnet, der – wie dies aus Figur 2 zu erkennen ist – oberhalb der Anordnung 20 der Hallensoren 21 in einem geringen Abstand angeordnet ist. Der Magnet 30 ist im unteren Bereich des Sattelanhängers und auf einem Kreisbogen mit dem Radius r_m um die vertikale geometrische Achse 13 beweglich angeordnet. Er ist zu dem nicht gezeigten Sattelzugzapfen zentrisch. Im gekuppelten Zustand fällt die geometrische vertikale Achse des Sattelzugzapfens mit der geometrischen vertikalen Achse 13 der Sattelplatte 10 zusammen.

Die Figur 2 ist nicht genau maßstabstreu zur Figur 1, zeigt aber, wie die Hallensoren 21 in einem Träger eingebettet und nach außen hin durch eine geeignete Vergussmasse 22 mechanisch geschützt sind, wobei das Magnetfeld des Permanentmagneten 30 mit jedem der Hallensoren 21 ohne Weiteres in Wechselwirkung treten kann.

In der Figur 1 ist der Permanentmagnet 30 mit einem Winkel α zur geometrischen Längsmittelachse 12 der Sattelzugmaschine gezeigt, d.h., dass im eingekuppelten Zustand die Längsmittelachse des Sattelanhängers um diesen Winkel von der Achse 12 abweicht.

Die nicht gezeigte Auswertschaltung bekommt also von dem entsprechend erregten Hallensensor ein Signal und dieses wiederum entspricht dem Verstellwinkel α . Dieser Winkel kann nun bei den Anfahrbewegungen der Sattelzugmaschine berücksichtigt werden.

- 6 -

Mit den heutzutage im Handel erhältlichen Hallsensoren lassen sich Winkelschritte von einem halben Grad verwirklichen. Es können 200 digitale Impulse pro Sekunde für die Steuerung zur Verfügung gestellt werden.

Der Bereich 20 sollte sich winkelmäßig zwischen 90° und 130° erstrecken, wobei selbst Winkel bis zu 180° bei der Anordnung der Hallsensoren möglich wären. Praktisch treten derartig große Schwenkwinkel zwischen Zugmaschine und Anhänger nicht auf und wären in der Nähe von 180° beim Anfahren nicht mehr zu bewältigen.

Bei einer geometrischen Anordnung mit $0,5^\circ$ -Schritten lassen sich Ungenauigkeiten gut kompensieren, die auftreten könnten, wenn die geometrische vertikale Achse des Zugsattelzapfens nicht mit der der Aufnahmeöffnung 11 der Sattelplatte 10 übereinstimmt.

Für die zweite Ausführungsform der Erfindung, die in den Figuren nicht gezeigt worden ist, gilt entsprechendes. Die geometrische vertikale Achse der Deichsel entspricht der vertikalen Achse 13. Der Radius der Hallanordnung 20 wird so gewählt, dass er die Deichselhalterung am Hängerfahrzeug mit geringem radialen Abstand umgibt.

Bei der dritten Ausführungsform der Erfindung sind zwei Hallsensoren an den entsprechenden Stellen vorgesehen, die auf eine gemeinsame Auswertschaltung einwirken und die ermittelten Winkel angeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung einer Zugmaschine mit einer Einrichtung zum Erfassen des Schwenk- oder Knickwinkels zwischen den geometrischen Längsmittelachsen der Zugmaschine und derjenigen eines über einen Zugsattelzapfen angekuppelten Sattelanhängers beim Kuppeln und Aus- und Einparken des Sattelanhängers, gekennzeichnet

durch eine Anordnung (20) einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Hallsensoren (21) in einem Bereich, der die Aufnahmeöffnung (11) der Zugmaschine für den Zugsattelzapfen konzentrisch auf einem Teilkreisbogen um die geometrische Vertikalmittelachse der Aufnahmeöffnung umgibt;

durch mindestens einen Permanentmagneten (30), der unten am Sattelanhänger in einem solchen Radialabstand (r_m) von der geometrischen Vertikalachse (13) des Zugsattelzapfens und mit Abstand zu den Hallsensoren angeordnet ist, dass er mit seinem Magnetfeld lediglich auf den engst benachbarten Hallsensor der Anordnung einwirkt, und

durch elektrische mit einer Auswertschaltung verbundene Ausgangsleitungen der Hallsensoren (21), die ihrerseits aus der Lage des erregten Hallsensors den gesuchten Winkel (α) ermittelt.

2. Vorrichtung zur Steuerung einer Zugmaschine mit einer Einrichtung zum Erfassen des Schwenk- oder Knickwinkels zwischen den geometrischen Längsmittelachsen einer Deichsel und derjenigen eines über die Deichsel ankuppelbaren Anhängers beim Kuppeln und Aus- und Einparken des Anhängers, gekennzeichnet

durch eine Anordnung (20) einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Hallsensoren (21) in einem Bereich, der die vertikale geometrische Schwenkachse der Deichsel konzentrisch umgibt;

durch mindestens einen Permanentmagneten (30), der unten am Anhänger in einem solchen Radialabstand (r_m) von der geometrischen Vertikalschwenkachse (13) und

mit Abstand zu den Hallsensoren angeordnet ist, dass er mit seinem Magnetfeld lediglich auf den engst benachbarten Hallsensor der Anordnung einwirkt, und

durch elektrische mit einer Auswertschaltung verbundene Ausgangsleitungen der Hallsensoren (21), die ihrerseits aus der Lage des erregten Hallsensors den gesuchten Winkel (α) ermittelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertschaltung den und/oder die Winkel einer Fernsteuereinrichtung für eine unbemannte Zugmaschine als Eingangsgröße bzw. -größen zuführt.

Zusammenfassung

Vorrichtung zur Steuerung einer Sattelzugmaschine mit einer Einrichtung zum Erfassen des Schwenk- oder Knickwinkels zwischen den geometrischen Längsmittelachsen der Sattelzugmaschine und einem über einen Zugsattelzapfen angekuppelten Sattelanhänger beim Kuppeln und Aus- und Einparken des Sattelanhängers, und/oder Vorrichtung zur Steuerung einer Zugmaschine mit einer Einrichtung zum Erfassen des Schwenk- oder Knickwinkels zwischen den geometrischen Längsmittelachsen einer Deichsel und derjenigen eines über die Deichsel ankuppelbaren Anhängers beim Kuppeln und Aus- und Einparken des Anhängers. Es ist eine Anordnung (20) einer Mehrzahl von auf einem Kreisbogen nebeneinander liegenden Hallsensoren (21) vorgesehen. Weiterhin ein mit den Hallsensoren zusammenwirkender Permanentmagnet (30), der je nach Radialstellung lediglich auf den engst benachbarten Hallsensor einwirkt, wodurch aus der Lage des erregten Hallsensors der gesuchte Winkel (α) ermittelt wird (Fig. 1).

BEST AVAILABLE COPY

